



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10083567 A**(43) Date of publication of application: **31 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

G11B 7/24
G11B 7/26
(21) Application number: **08235207**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **05 . 09 . 96**(72) Inventor: **ISHII KAZUNORI**(54) **OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION**

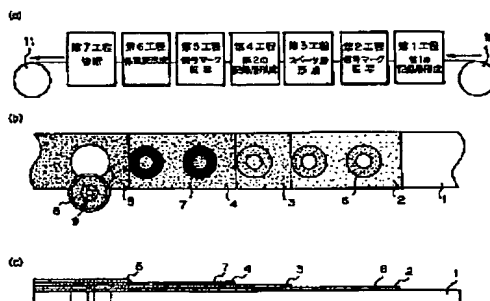
same direction.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To drastically reduce the time required for a stage for transferring signal marks, to enable mass production with small-scale production equipment and to enable production at a low cost with high production efficiency.

SOLUTION: This recording medium is provided with plural recording layers 2, 4 and spacer layers 3 which are laminated on each other. The recording layers 2, 4 consist of materials changed in the optical characteristics by irradiation with light and are previously formed with signal marks, such as information signal marks, guides for tracking, marks for tracking, address signal marks and synchronizing marks, without entailing shape changes by partially changing the optical characteristics. The spacer layers consist of transparent materials which are disposed between the recording layers 2, 4. The reproduction of the signal marks formed on the plural recording layers 2, 4 is made possible by irradiating these layers with light from the



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-83567

(43)公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 2 2	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 2 2 F
7/26	5 3 1	8940-5D	7/26	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平8-235207

(22)出願日 平成8年(1996) 9月5日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 石井 和慶

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

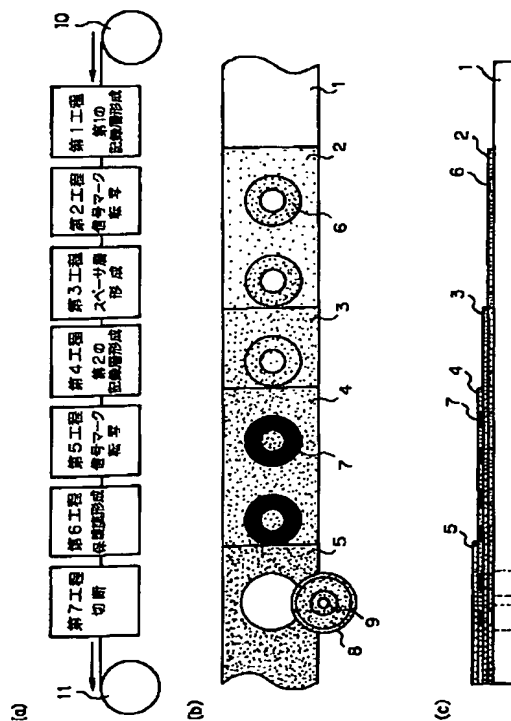
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 光記録媒体およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 信号マーク転写の工程の所要時間が大幅に短縮され、小規模な生産設備で大量生産が可能な、生産効率が高く、低コストで製造できる光記録媒体および該光記録媒体の製造方法の提供。

【解決手段】 光の照射により光学特性が変化する材料からなり、光学特性を部分的に変化させることにより、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をとみなわずに形成された複数の記録層と、各記録層の間に設けられた透明材料からなるスペーサ層とを積層して備え、複数の記録層に形成された信号マークを、同一の方向から光を照射することにより再生可能とした光記録媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体において、光の照射により光学特性が変化する材料からなり、前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をとみなわずに形成された複数の記録層と、該記録層の間に設けられた透明材料からなるスペーサ層とを積層して備え、前記複数の記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 光記録媒体において、光の照射により光学特性が変化する材料からなり、前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をとみなわずに形成された記録層を表面に設けた複数の透明な基板が貼り合わされ、前記複数の基板の表面に設けられた各記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 光記録媒体の製造方法において、透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける第1の工程、および前記記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をとみなわずに形成する第2の工程からなり、前記第1の工程および前記第2の工程を交互に繰り返すことにより複数の記録層を積層形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項4】 光記録媒体の製造方法において、複数の透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける工程、前記複数の基板の各記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をとみなわずに形成する工程、および前記複数の基板を貼り合わせる工程からなることを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項5】 前記信号マークのパターンが光学特性の変化によって形成されたマスクに光を照射し、前記信号マークのパターンの像を記録層上に投影し、前記信号マークを前記記録層に転写形成することを特徴とする請求項3または4記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項6】 前記基板が長尺であって、該基板を搬送する過程で該基板上に記録層が形成され、その後前記基板を所定の形状に切断することを特徴とする請求項3ないし5のいずれかに記載の光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報信号が記録された複数の記録層を備え、前記複数の記録層に同一の方向から光を照射することによって情報信号の再生が可能な光記録媒体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、同一の方向から再生用の光を照射することによって信号の再生が可能な2つの記録層を備えたことにより記録容量を増大させた光記録媒体として、たとえばDVD（デジタルビデオディスク）等の再生専用の光ディスクが知られている。このような従来の光ディスクの製造方法について説明する。光ディスクの製造工程は大きく2つの工程に分けられる。1つは図9に示すスタンパー製造の工程、もう1つは図10に示すディスク複製の工程である。

【0003】図9に示すスタンパー製造の工程においてはまず（a）に示すように原盤40が作成される。原盤40には通常ガラスの円盤が使用され、その表面が研磨加工、洗浄される。次に（b）に示すように原盤40の表面に均一な厚さでフォトレジスト膜41が塗布される。

【0004】フォトレジスト膜41が塗布された原盤40は（c）に示すようにカッティング装置によって情報信号の記録が行われる。情報信号の記録は原盤40を回転駆動しながら、記録されるべき情報信号で変調されたレーザ光44を収束してフォトレジスト膜41に照射し露光することによって行われる。レーザ光44の照射位置を半径方向に徐々に移動させることによって、原盤40にはらせん状に情報信号、アドレス信号、同期用信号の記録トラックが形成される。また必要に応じてトラッキング用の溝、またはトラッキング用の信号も同様にして記録される。

【0005】露光された原盤40は（d）に示す現像処理が行われる。これによりフォトレジスト膜41の露光部分のみが除去される。現像された原盤40は表面を導体化処理した後、（e）に示すようにニッケル等の金属からなる厚い電鍍膜42が析出形成される。

【0006】形成された電鍍膜42を剥離すると、

（f）に示すようにその表面に情報信号等に対応したらせん状の凹凸の列やトラッキング用の溝が形成されたスタンパー43が完成する。

【0007】以上説明した方法によって第1の記録層に対応した第1のスタンパー43a、および第2の記録層に対応した第2のスタンパー43bが作成される。

【0008】次に上記の工程によって得られた第1のスタンパー43a、および第2のスタンパー43bを用いて情報信号が記録された光ディスクの大量複製が行われる。次にこの工程について図10を用いて説明する。

【0009】まず第1のスタンパー43aが（a）に示すように射出成形機の金型45に取り付けられる。金型

45内に高温で溶融した透明樹脂材料たとえばPC（ポリカーボネート）やPMMA（ポリメチルメタクリレート）が注入され基板46が成形される。基板46は冷却された後に中心孔を打ち抜いて形成され、射出成形機から取り出される。基板46の表面には、(b)に示すように第1のスタンパー43aの表面に形成された凹凸が反転したビット47やトラッキング用の溝が転写形成されている。

【0010】取り出された基板46の表面には(c)に示すように真空蒸着、スパッタ成膜等の方法で金属材料からなる半透明反射膜を形成し、第1の記録層48とする。

【0011】次に(d)に示すように第1の記録層48の上に未硬化状態の紫外線硬化樹脂材料からなるUV硬化層49を塗布によって形成する。このUV硬化層49の厚さは通常10～100μm程度である。さらに

(e)に示すようにその上から第2のスタンパー43bを押しつけた状態で基板46側より紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂材料を硬化させる。その後、第2のスタンパー43bを剥離すると、UV硬化層49の表面には、

(f)に示すように第2のスタンパー43bの表面に形成された凹凸が反転したビット50やトラッキング用の溝が転写形成されている（通常このような転写方法を2P法と称する）。

【0012】次に(g)に示すように、UV硬化層49の表面に真空蒸着、スパッタ成膜等の方法で金属材料からなる反射膜を形成し、第2の記録層51とする。

【0013】さらに(h)に示すように、第2の記録層51の上に樹脂材料からなる保護膜52が塗布形成され、光ディスク53が完成する。

【0014】ここで第1の記録層48、および第2の記録層51に形成されるビット47、50の長さは通常0.4～2μm程度であり、またトラッキング用の溝の幅は通常0.4～1μm程度である。

【0015】このようにして製造された光ディスク53は図11に示す再生装置によって、情報信号の再生が行われる。ここで60は光ディスク53を回転駆動するスピンドルモーター、61は光ヘッド、62は情報信号の再生回路、63はサーボ回路である。光ヘッド61はレーザ光源64、ビームスプリッタ65、対物レンズ66、ディテクタ67、および対物レンズを駆動するアクチュエータ68より構成される。光ディスク53に記録された情報信号を再生する場合には、光ディスク53をスピンドルモーター60によって回転駆動した状態でレーザ光源64を点灯させ、レーザ光をビームスプリッタ65、対物レンズ66を通して光ディスク53の基板46側から第1の記録層48、または第2の記録層51に微小な光スポットに収束して照射する。レーザ光を第2の記録層51に照射する場合には、第1の記録層48は透過させる。光ディスク53の記録層で反射された光は

ビームスプリッタ65で反射し、ディテクタ67に入射する。ディテクタ67は入射光量を電気信号に変換し、情報信号の再生回路62およびサーボ回路63に出力する。光ディスク53からの反射光量は光ディスク53に形成されたビットによって変化する。これにより再生回路62は情報信号を再生し出力するのである。またビットとして記録されている光ディスク上の位置を示すアドレス信号や情報信号記録再生の際に用いる同期用の信号も同様に再生される。

10 【0016】同時にサーボ回路63はディテクタ67の出力信号から光スポット位置のトラック（ビット列）の中心から半径方向への変位、および光ディスク53の表面に垂直な方向への焦点の変位を検出し、この検出信号に基づいてアクチュエータ68に駆動信号を出力し、これにより対物レンズ66を駆動して常に光スポットがトラックを正確に追従するように制御するのである。光ディスク53には情報信号に対応したビットとともにこのようなトラッキング制御に用いるための溝やビットを形成しておく場合もある。

20 【0017】上記の従来技術は再生専用の光ディスクを例にとって説明したがこれ以外に、情報信号の追記が可能な光ディスクや情報信号の書き換えが可能な光ディスクについても、トラッキング用の溝、トラッキング用ビット、あるいはアドレス信号や信号記録再生の際に用いる同期用の信号等を予めビットとして記録するために上記のような製造方法が用いられている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術には、以下に列記するような種々の問題があった。

30 【0019】[1] 上記したように同一の方向から再生用の光を照射することによって信号の再生が可能な2つの記録層を備えた従来の光ディスクは、射出成形法、および2P法によってトラッキング用の溝や情報信号のビット等を形成していた。したがってそれぞれの工程のみでも所要時間は1枚の基板につき10～20秒と長いため生産能力が低く、大量生産には不向きであり、もし大量生産を必要とする場合には、多数の成形装置を備える必要があることから多額の設備投資が生じ、製造コストが低くできないという問題があった。特に基板を3つ以上とすると、このような問題はより重大であった。

40 【0020】[2] また記録層の形成には、真空蒸着やスパッタ成膜等の真空成膜法を用いるため、1つの記録層当たり数秒以上の時間が必要となるばかりか、成膜の工程は少数づつのバッチ処理となり、一層生産効率が悪化するという問題があった。

50 [3] また射出成形法および2P法では、樹脂材料の流動性等による転写能力の限界からトラッキング用の溝をさらに狭く、また情報信号のビットをさらに小さく形成することは困難であり、情報信号の記録密度（トラック密度および線記録密度）を増大させることができないと

いう問題があった。

【0021】[4] また2P法によって形成されるUV硬化層の厚みを一定かつ均一にするには、第2のスタンパーと基板の間隔を一定かつ均一に保持しなければならない。しかし射出成形によって製造される基板のそり、うねり等の変形や、厚さのばらつき、むらはある限度以下にすることはできず、このため一定かつ均一な厚さのUV硬化層を形成するのは困難で、厚さのばらつき、むらが発生しやすい。ところがUV硬化層の厚さのばらつき、むらが発生した場合、光学的な収差によって再生用の光スポットの品位（大きさ、形状）が低下するので、情報信号の記録密度を増大させることができないという問題がある。特に3つ以上の記録層を2P法によって積層して形成する場合、UV硬化層の厚さのばらつき、むらが累積してますます増大するためこのような問題はより重大である。

【0022】[5] また射出成形法および2P法で使用するスタンパーは、繰り返し使用することによって劣化するため、定期的に交換を必要とし、光ディスクを大量生産する場合にはスタンパーを多数作成しなければならないという問題があった。

【0023】したがって、本発明の目的は、上記のような諸問題を解決し、信号マーク転写の工程の所要時間が大幅に短縮され、小規模な生産設備で大量生産が可能な、生産効率が高く、低コストで製造できる光記録媒体および該光記録媒体の製造方法を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明による光記録媒体は、光の照射により光学特性が変化する材料からなり、前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をともなわずに形成された複数の記録層と、前記各記録層の間に設けられた透明材料からなるスペーサ層とを積層して備え、前記複数の記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする。

【0025】また本発明による光記録媒体は、光の照射により光学特性が変化する材料から、なり前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をともなわずに形成された記録層を表面に設けた複数の透明な基板が貼り合わされ、前記複数の基板の表面に設けられた各記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする。

【0026】また本発明による光記録媒体の製造方法は、透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける第1の工程、および前記

記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をともなわずに形成する第2の工程からなり、前記第1の工程および前記第2の工程を交互に繰り返すことにより複数の記録層を積層形成することを特徴とする。

【0027】また本発明による光記録媒体の製造方法は、複数の透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける工程、前記複数の基板の各記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をともなわずに形成する工程、および前記複数の基板を貼り合わせる工程からなることを特徴とする。

【0028】また本発明は上記の光記録媒体の製造方法において、前記信号マークのパターンが光学特性の変化によって形成されたマスクに光を照射し、前記パターンの像を前記記録層上に投影し、前記信号マークを前記記録層に転写形成することを特徴とする。

【0029】また本発明は上記の光記録媒体の製造方法において、前記基板は長尺であって、前記基板を搬送する過程で前記基板上に前記記録層が形成され、その後前記基板を所定の形状に切断することを特徴とする。

【0030】これにより本発明は、従来の光記録媒体およびその製造方法における種々の問題点を解消することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて実施例により本発明の詳細を説明するが、本発明がこれらのみに限定されるものではない。

【0032】

【実施例】

【実施例1】以下図面とともに本発明による光記録媒体およびその製造方法の第1の実施例について説明する。

【0033】図1(a)には本発明による光記録媒体の製造工程の概略を、(b)、および(c)には各工程における光記録媒体の上面図、および側断面図を示す。ここで1は光記録媒体の基板であり透明な樹脂、たとえばポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネート、ポリエステル等の長尺のシートからなる。シートの幅はたとえば80～140mm、厚さは0.01～0.8mmとする。基板1は送出シリンダー10に巻き付けられており、送出シリンダー10の回転にともなって順次送出され、以下搬送の過程で、第1工程（第1の記録層形成）、第2工程（信号マーク転写）、第3工程（スペーサ層形成）、第4工程（第2の記録層形成）、第5工程（信号マーク転写）、第6工程（保護膜形成）、第

7工程(切断)を経て連続的に光記録媒体である光ディスク8が製造される。切断後の基板1の余剰部分は巻き取りシリンダー11に巻き取られる。以下各工程について説明する。

【0034】(第1工程:第1の記録層形成)送出シリンダー10から送出される基板1の表面には、まずフォトリソミック色素材料からなる第1の記録層2が塗布形成される。ここで用いるフォトリソミック色素材料は第1の波長の光の照射によって前記第1の波長とは異なる第2の波長の光における光学特性(たとえば透過率、反射率、吸収率等)が変化する性質を持っており、このような材料の一例としてはジアリールエテン系、スピロピラン系、フルギド系等の有機色素材料が知られている。ここで使用されるフォトリソミック色素材料は、波長が500nmよりも短い光を照射すると、光のエネルギーによって色素の分子が異性化反応を起こし、波長500~800nmの範囲内の特定の波長、たとえば680nm付近における吸収率が增大する。また反応後の状態が安定であり、波長500~800nmの光を照射しても光学的な変化は生じない材料を使用する。

【0035】フォトリソミック色素材料は溶剤に溶解させてロールコート、ブレードコート、グラビアコート等の既知の方法を用いて塗布された後に、溶剤を揮発させることによって厚さ1μm以下の皮膜として形成される。塗布の速度はたとえば1m/s程度である。必要に応じて樹脂材料からなるバインダー中にフォトリソミック色素材料を含有させて塗布形成してもよい。

【0036】(第2工程:信号マーク転写)次の工程では、500nm以下の特定の波長の光を、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが光の透過率の変化によって形成されたパターンを有するマスクに照射し、パターンの像を第1の記録層上に投影することによって第1の記録層が露光され、その結果第1の記録層には信号マークのパターン6が転写形成される。

【0037】この転写の工程について図2により詳しく説明する。ここで12は光源である高圧水銀ランプ、13はコンデンサレンズ、14はマスク、18は縮小投影レンズ、19はステージである。

【0038】さらにマスク14の構造の一例を図3に示す。(a)、(b)は全体図、(c)、(d)は拡大図である。マスク13はガラス基板15、および信号マークのパターン17が形成されたCr等の金属膜16からなる。拡大図(c)、(d)に示されるように、金属膜16を既知のパターンニング技術を用いて部分的に除去することによって情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マーク17a、17b、17c等が、らせん状に多数配列して形成されており、これらは

信号マークのパターン17を構成している。

【0039】転写の工程においてはまず基板1が第1の記録層2を上にしてステージ19の上面に密着させて固定される。ここでステージ19の上面は高い平面度で加工されている。基板1を真空吸着等の方法を用いてステージ19に密着するように固定してもよい。

【0040】次に高圧水銀ランプ12が発生する特定の波長の光、たとえばg線(波長436nm)またはh線(波長405nm)またはi線(波長365nm)がコンデンサレンズ13を通してマスク14上の信号マークのパターン17の全面に均一に照射される。ここで、パターン17の金属膜の除去部分、すなわち情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マーク17a、17b、17c等の部分は光が透過し、その他の部分は光が遮断される。したがって透過光によりパターン17の像は縮小投影レンズ18を通して第1の記録層2上に縮小して投影されるのである。ここでマスク14上の信号マークのパターン17と第1の記録層2に投影されたパターン17の像の大きさの比は、5:1から2:1程度とされる。第1の記録層2に投影されたパターン17の像の中で光の照射部分すなわち信号マークの部分は、第1の記録層2を構成するフォトリソミック色素材料が反応し、その結果波長680nm付近における吸収率が增大する。一方光が照射されない部分の吸収率は変化しない。その結果第1の記録層には部分的な吸収率の変化によって信号マークのパターン6が転写形成される。転写が完了すると基板1は図中矢印Aで示す方向に所定量移送され、固定された後、再び同様にして信号マークのパターン6が転写形成される。このように基板の移送と信号マークの転写を繰り返すことによって、第1の記録層2には所定間隔で信号マークのパターン6が次々と形成される。

【0041】図4には信号マーク転写後の光記録媒体の状態を拡大して示す。(a)は上面図、(b)は側断面図である。第1の記録層2には信号マーク6a、6b、6c等が一括して転写形成され、これらは信号マークのパターン6を構成している。このような信号マーク6a、6b、6c等は、光が照射された結果、第1の記録層2を構成するフォトリソミック色素材料が反応し波長680nm付近における吸収率が増大して形成されたものであって、第1の記録層2の形状変化は伴わない。

【0042】(第3工程:スペーサ層形成)次に第1の記録層2上にスペーサ層3を形成する。スペーサ層3はたとえばポリカーボネート等の透明な樹脂材料からなり、その厚さは10~100μmである。このようなスペーサ層3は、樹脂材料を溶剤に溶解させて塗布した後、溶剤を揮発させて一定かつ均一の厚さで形成するか、または押し出し成形により製造された樹脂材料からなる一定かつ均一な厚さのシートを、接着剤等を使用して貼

り合わせても良い。

【0043】（第4工程：第2の記録層形成）さらにスペーサ層3の上にはフォトリソミック色素材料からなる第2の記録層4が塗布形成される。ここで用いるフォトリソミック色素材料は前記第1の記録層2に使用される材料と同一であってもよいが、波長500nm以下の光の照射により吸収率の変化が生じる波長が第1の記録層とは異なり、たとえば、波長630nm付近における吸収率が增大するような材料を用いることもできる。

【0044】（第5工程：信号マーク転写）次の工程では前記第2工程と同様にして、第2の記録層4に信号マークを転写形成する。500nm以下の特定の波長の光を、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが光の透過率の変化によって形成されたパターンを有するマスクに照射し、パターンの像を第2の記録層4上に投影することによって第2の記録層4が露光され、その結果第2の記録層4には信号マークのパターン7が転写形成される。基板1の移送と信号マークの転写を繰り返すことによって、第2の記録層4には所定

間隔で信号マークのパターン7が次々と形成される。

【0045】ここで第1の記録層2に形成された信号マークのパターン6と、第2の記録層4に形成される信号マークのパターン7とは高精度で重ね合わされる必要がある。このために第1の記録層2、または第1の基板1等に信号マークのパターンと共に、位置決め用のマークを形成しておき、これらのマークを検出して信号マークのパターン7の転写位置の調整を行ってから信号マークの転写を行うようにしてもよい。

【0046】（第6工程：保護膜形成）次の工程では第2の記録層4上に樹脂材料等からなる保護膜5が塗布形成される。保護膜は樹脂材料を溶剤に溶解させて塗布した後に溶剤を揮発させて形成することができる。記録層の耐食性が十分に高い場合には、特に保護膜5を形成する必要はない。

【0047】図5には保護膜形成後の光記録媒体の状態を拡大して示す。(a)は上面図、(b)は側断面図である。第2の記録層4には信号マーク7a、7b、7c等が一括して転写形成され、これらは信号マークのパターン7を構成している。このような信号マーク7a、7b、7c等は、光が照射された結果、第2の記録層4を構成するフォトリソミック色素材料が反応し波長680nm付近における吸収率が增大して形成されたものであって、第2の記録層4の形状変化は伴わない。

【0048】（第7工程：切断）次の工程では基板が所定の形状に切断され光記録媒体である光ディスク8が完成する。ここで光ディスク8の直径はたとえば50～120mmであり、同時に光ディスク8の中心には、再生装置に位置決めして装着するための装着部9が形成される。装着部は図示のような中心孔の切断形成による以外

に、ハブ等の装着部材の取り付けによって形成してもよい。光ディスク8における中心孔等の装着部9は、転写形成された信号マークのパターン6、および7との間の相対的な位置精度が要求される。そのために前記第2工程または第4工程で、信号マークとともに切断のための位置決め用マークを転写形成しておき、切断の工程ではこの位置決め用マークを光学的に検出することによって基板1が切断装置に位置決めされ、高い位置精度で中心孔等の切断形成が行われるようにすればよい。

【0049】または前記第2工程、または第5工程で、信号マークの転写が行われる位置に固定された状態において、装着部9の形成を先に行うようにしてもよい。

【0050】以上が本発明による光記録媒体の製造方法の第1の実施例の概略である。なお上記の例では、同一の方向から再生用の光を照射することによって信号の再生が可能な2つの記録層を備えた光記録媒体を例にとって説明したが、3つ以上の記録層を備えた光記録媒体の場合であっても、記録層形成の工程と信号マーク転写の工程を交互に繰り返すことによって、上記の実施例と同様に製造することができる。

【0051】また後述するように、光記録媒体に光を照射し、その反射光によって信号の再生を行う場合には必要に応じて各記録層上には半透明反射膜を形成してもよい。半透明反射膜は、たとえば比較的反射率が高い色素材料等を塗布形成すればよい。なお各記録層自体の反射率が十分に高い場合や、透過光によって信号の再生を行う場合には、特に半透明反射膜を形成する必要はない。

【0052】ここで本実施例による光記録媒体の製造方法の第2工程および第5工程（信号マーク転写）において、高圧水銀ランプが発生する特定の波長の光の強度が、光記録媒体の記録層上で500mW/cm²、記録層を構成するフォトリソミック色素材料の異性化反応に必要なエネルギーを200mJ/cm²とすると、光の照射時間は1回の転写工程につき0.4秒となる。また光源としてパルス点灯するエキシマレーザを使用する場合には、1パルス当たりの光エネルギー密度が5mJ/cm²、パルス周波数が500Hzとすると1回の転写工程は0.08秒となる。さらに複数のパターンが形成されたマスクを用いて同時に複数の光記録媒体への転写を行うことにより、さらに生産能力を増すことも可能である。

【0053】また本実施例においては、光をマスク上のパターンの全面に均一に照射し、パターンを一括して記録層に転写形成するものとしたが、光をマスク上のパターンに部分的に照射しながら、パターンの全面にわたってスキャンすることによってパターン全体を記録層に転写してもよい。しかしながら所要時間を短縮するためには、パターン全体を一括して転写するのが望ましい。

【0054】また、本実施例の第2工程および第5工程（信号マーク転写）において、マスクは基板との間に十

分な間隔を置いて保持され、マスクに形成されたパターンの像を記録層上に縮小して投影し、記録層にマスクに形成された情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを縮小して転写するものとしたが、縮小せずにパターンの等倍の像を記録層上に投影し、パターンと同じ大きさに転写するようにしてもよい。

【0055】さらにはマスクと基板とを密着させ、マスクに形成されたパターンの等倍の像を記録層上に投影し、マスクに形成されたパターンと同一の大きさの信号マークを転写するようにしてもよい。

【0056】さらにはマスクを微小な間隔を置いて基板に近接させ、マスクに形成されたパターンの略等倍の像を記録層上に投影し、マスクに形成されたパターンと略同一の大きさの信号マークを転写するようにしてもよい。

【0057】ただし、マスクのパターンを縮小して投影する場合には大面積を一度に露光することは困難であるが、高い解像度が得られるために、小型で大容量の光記録媒体を製造するのに適しているのに対して、マスクのパターンを等倍で転写する場合には大面積を一度に露光することが可能であり、比較的大型の光記録媒体を製造したり、またマスクに複数のパターンを形成しておき、これらのパターンを同時に記録層に投影し、露光することによって一度に複数の光記録媒体への転写を行う場合などに適している。

【0058】またマスクと基板とを密着させず、間隔を置いて保持するようにした場合には、繰り返し使用によってもマスクが劣化することがなく、半永久的に使用可能であるという点で望ましい。

【0059】また本実施例においては高圧水銀ランプを光源として使用したが、これ以外にもK r Fエキシマレーザ（波長248nm）やA r Fエキシマレーザ（波長193nm）を光源として使用してもよい。一般には光源の波長が短いほど転写の解像度は向上し、波長が365nmの光を使用すれば長さおよび幅が0.3μmの信号マークが、波長が248nmの光を使用すれば長さおよび幅が0.2μmの信号マークが転写により形成可能である。

【0060】なお本発明において第1～第7の各工程の順序は上記の実施例に限られるものではない。たとえば第7工程（切断）は第6工程（保護膜形成）よりも前に行うようにしてもよい。しかしながら、長尺の基板を搬送する過程で各工程における処理を連続的に行うことによって生産効率を高めるためには、切断の工程は後段である方が望ましい。特に連続的に記録層を塗布形成し、製造効率を高めるためには、切断の工程は第1工程（第1の記録層形成）、および第4工程（第2の記録層形成）よりも後とすることが望ましい。

【0061】このようにして製造された光ディスクは、

従来装置と同様に基板側より光を照射し、記録層からの反射光を検出することによって再生される。ここで光ディスクの第1の記録層に形成されたフォトクロミック色素材料の反応部分、すなわち情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークの部分は特定の波長、たとえば680nm付近における吸収率が增大している。したがって第1の記録層に波長680nmの光を光スポットに収束して照射すれば、第1の記録層からの反射光量は、形成された信号マークによって変化する。これによって第1の記録層に記録された情報信号が再生され、またトラッキング制御が行われる。

【0062】同様にして第2の記録層に形成された信号マークも、光を基板側より第2の記録層に光スポットに収束して照射することによって再生される。ここで第2の記録層が、第1の記録層と同じく、信号マークの部分で波長680nm付近における吸収率が增大する材料を用いて構成されている場合には、波長680nmの光を照射すれば、第2の記録層からの反射光量は、形成された信号マークによって変化するの、これによって第2の記録層に記録された情報信号が再生される。

【0063】また第2の記録層が、第1の記録層とは異なり、信号マークの部分で波長630nm付近における吸収率が增大するような材料を用いて構成されている場合には、波長630nmの光を照射して情報信号を再生すればよい。このように各記録層の信号マークを、異なる波長における光学特性の変化によって形成し、各記録層に対応した波長の光を使用して再生するようにした場合には、ある記録層から再生される信号に、他の記録層からの信号が混入するクロストーク現象を防止する効果が高い。

【0064】また第1の記録層と第2の記録層の間隔が大きい方が、記録層間のクロストークは小さくなるが、また逆に間隔が大きすぎると、光学的な収差により両記録層において高品位（大きさ、形状）の再生用の光スポットを得るのが困難となる。したがって第1の記録層と第2の記録層の間に設けられるスペーシング層の厚さは10～100μmとするのが望ましい。

【0065】またここで各記録層を構成するフォトクロミック材料は波長500～800nmの光を照射しても光学的な変化は生じないから、再生動作によって信号マークが消去されることはない。

【0066】また本実施例では記録層からの反射光によって信号再生を行うものとしたが、記録層を透過する光によって信号再生を行うようにすることも可能である。

【0067】また本実施例は再生専用の光記録媒体およびその製造方法を例にとりて説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、情報信号の追記や書き換えが可能であり、同一の方向から光を照射することによって信号の記録および再生が可能な2つ以上の記録層を備え

た光記録媒体についても適用できる。再生専用の光記録媒体においては、情報信号マークを含む信号マークが上記の製造方法によって予め形成されるが、情報信号の追記や書き換えが可能な光記録媒体においては、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークのうち必要なもののみが上記の製造方法によって予め形成されていればよく、情報信号は他の記録装置によって記録が可能である。

【0068】〔実施例2〕以下図面とともに本発明による光記録媒体およびその製造方法の第2の実施例について説明する。

【0069】図6(a)には本発明による光記録媒体の製造工程の概略を、(b)、および(c)には各工程における光記録媒体の上面図、および側断面図を示す。ここで21は第1の基板、23は第2の基板であり各々透明な樹脂、たとえばポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネート、ポリエステル等の長尺のシートからなる。シートは押し出し成形によって製造され、幅はたとえば80~140mm、厚さは0.01~0.8mmで一定かつ均一である。第1の基板21は第1の送出シリンダー30に巻き付けられており、第1の送出シリンダー30の回転にともなって順次送出され、以下搬送の過程で、第1工程(第1の記録層形成)、第2工程(信号マーク転写)を経る。また第2の基板23は第2の送出シリンダー31に巻き付けられており、第2の送出シリンダー31の回転にともなって順次送出され、以下搬送の過程で、第3工程(第2の記録層形成)、第4工程(信号マーク転写)を経る。その後、第5工程(貼合わせ)によって第1の基板21と第2の基板23とが貼合わされ、第6工程(保護膜形成)、第7工程(切断)を経て連続的に光記録媒体である光ディスク28が製造される。切断後の第1の基板21および第2の基板23の余剰部分は巻き取りシリンダー32に巻き取られる。以下各工程について説明する。

【0070】(第1工程:第1の記録層形成)第1の送出シリンダー30から送出される第1の基板21の表面には、まずフォトリソミック色素材料からなる第1の記録層22が塗布形成される。ここで用いるフォトリソミック色素材料は第1の波長の光の照射によって前記第1の波長とは異なる第2の波長の光における光学特性(たとえば透過率、反射率、吸収率等)が変化する性質を持っており、このような材料の一例としてはジアリールエテン系、スピロピラン系、フルギド系等の有機色素材料が知られている。ここで使用されるフォトリソミック色素材料は、波長が500nmよりも短い光を照射すると、光のエネルギーによって色素の分子が異性化反応を起こし、波長500~800nmの範囲内の特定の波長、たとえば680nm付近における吸収率が増大す

る。また反応後の状態が安定であり、波長500~800nmの光を照射しても光学的な変化は生じない材料を使用する。

【0071】フォトリソミック色素材料は溶剤に溶解させてロールコート、ブレードコート、グラビアコート等の既知の方法を用いて塗布された後に、溶剤を揮発させることによって厚さ1μm以下の皮膜として形成される。塗布の速度はたとえば1m/s程度である。必要に応じて樹脂材料からなるバインダー中にフォトリソミック色素材料を含有させて塗布形成してもよい。

【0072】(第2工程:信号マーク転写)次の工程では500nm以下の特定の波長の光を、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが光の透過率の変化によって形成されたパターンを有するマスクに照射し、パターンの像を第1の記録層22上に投影することによって第1の記録層22が露光され、その結果第1の記録層22には信号マークのパターン26が転写形成される。

【0073】この転写の工程は、図2を用いて説明した前記第1の実施例と同様である。またここで使用されるマスクの構造も前記第1の実施例と同様であり、図3に示した通りである。

【0074】転写の工程においてはまず第1の基板21が第1の記録層22を上にしてステージ19の上面に密着させて固定される。ここでステージ19の上面は高い平面度で加工されている。第1の基板21を真空吸着等の方法を用いてステージ19に密着するように固定してもよい。

【0075】次に高圧水銀ランプ12が発生する特定の波長の光、たとえばg線(波長436nm)またはh線(波長405nm)またはi線(波長365nm)がコンデンサレンズ13を通してマスク14上の信号マークのパターン17の全面に均一に照射される。ここで、パターン17の金属膜の除去部分、すなわち情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マーク17a、17b、17c等の部分は光が透過し、その他の部分は光が遮断される。したがって透過光によりパターン17の像は縮小投影レンズ18を通して第1の記録層22上に縮小して投影されるのである。ここでマスク14上の信号マークのパターン17と第1の記録層22に投影されたパターン17の像の大きさの比は、5:1から2:1程度とされる。第1の記録層22に投影されたパターン17の像の中で光の照射部分すなわち信号マークの部分は、第1の記録層22を構成するフォトリソミック色素材料が反応し、その結果波長680nm付近における吸収率が増大する。一方光が照射されない部分の吸収率は変化しない。その結果第1の記録層22には部分的な吸収率の変化によって信号マークのパターン26が

転写形成される。転写が完了すると第1の基板21は図中矢印Aで示す方向に所定量移送され、固定された後、再び同様にして信号マークのパターン26が転写形成される。このように基板の移送と信号マークの転写を繰り返すことによって、記録層22には所定間隔で信号マークのパターン26が次々と形成される。

【0076】図7には転写後の光記録媒体の状態を拡大して示す。(a)は上面図、(b)は側断面図である。第1の記録層22には信号マーク26a、26b、26c等が一括して転写形成され、これらは信号マークのパターン26を構成している。このような信号マーク26a、26b、26c等は、光が照射された結果、第1の記録層22を構成するフォトリソミック色素材料が反応し波長680nm付近における吸収率が增大して形成されたものであって、第1の記録層22の形状変化は伴わない。

【0077】(第3工程：第2の記録層形成)次に第2の送出シリンダー31から送出される第2の基板23の表面には、前記第1工程と同様にしてフォトリソミック色素材料からなる第2の記録層24が塗布形成される。ここで用いるフォトリソミック色素材料は前記第1の記録層22に使用される材料と同一であってもよいが、波長500nm以下の光の照射により吸収率の変化が生じる波長が第1の記録層22とは異なり、たとえば波長630nm付近における吸収率が增大するような材料を用いることもできる。

【0078】(第4工程：信号マーク転写)次の工程では前記第2工程と同様にして、第2の記録層24に信号マークを転写形成する。500nm以下の特定の波長の光を、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが光の透過率の変化によって形成されたパターンを有するマスクに照射し、パターンの像を第2の記録層24上に投影することによって第2の記録層24が露光され、その結果第2の記録層24には信号マークのパターン27が転写形成される。第2の基板23の移送と信号マークの転写を繰り返すことによって、第2の記録層24には所定間隔で信号マークのパターン27が次々と形成される。

【0079】(第5工程：貼合わせ)次に、前記第2工程、および第4工程で信号マークの転写が行われた第1の基板21、および第2の基板23を貼り合わせる。この場合一方の基板、たとえば第1の基板21の表面(記録層が形成された面)と、他方の基板、たとえば第2の基板23の裏面(記録層が形成されない面)とが接着剤等を用いて貼り合わされる。

【0080】また貼合わせの際には第1の記録層22に形成された信号マークのパターン26と、第2の記録層24に形成された信号マークのパターン27とが高精度で重ね合わされる必要がある。このために第1の記録層

22と第2の記録層24(または第1の基板21と第2の基板23)に信号マークのパターンと共に、位置決め用のマークを形成しておき、これらのマークを検出し、第1の基板21と第2の基板23の位置の調整を行ってから貼合わせを行うようにしてもよい。

【0081】(第6工程：保護膜形成)次の工程では第2の記録層24上に樹脂材料等からなる保護膜25が塗布形成される。保護膜25は樹脂材料を溶剤に溶解させて塗布した後に溶剤を揮発させて形成することができる。記録層の耐食性が十分に高い場合には、特に保護膜25を形成する必要はない。

【0082】図8には保護膜形成後の光記録媒体の状態を拡大して示す。(a)は上面図、(b)は側断面図である。第2の記録層24には信号マーク27a、27b、27c等が一括して転写形成され、これらは信号マークのパターン27を構成している。このような信号マーク27a、27b、27c等は、光が照射された結果、第2の記録層24を構成するフォトリソミック色素材料が反応し波長680nm付近における吸収率が增大して形成されたものであって、第2の記録層24の形状変化は伴わない。

【0083】(第7工程：切断)次の工程では貼り合わされた基板が所定の形状に切断され、光記録媒体である光ディスク28が完成する。ここで光ディスク28の直径はたとえば50~120mmであり、同時に光ディスク28の中心には、再生装置に位置決めして装着するための装着部29が形成される。装着部29は図示のような中心孔の切断形成による以外に、ハブ等の装着部材の取り付けによって形成してもよい。光ディスク28における中心孔等の装着部29は、転写形成された信号マークのパターン26、および27との間の相対的な位置精度が要求される。そのために前記第2工程または第4工程で、信号マークとともに切断のための位置決め用マークを転写形成しておき、切断の工程ではこの位置決め用マークを光学的に検出することによって基板が切断装置に位置決めされ、高い位置精度で中心孔等の切断形成が行われるようにすればよい。

【0084】または前記第2工程、または第4工程で、信号マークの転写が行われる位置に固定された状態において、装着部29の形成を先に行うようにしてもよい。

【0085】また第5工程において、貼合わせのために第1の基板と第2の基板の位置調整を行った状態において装着部29の形成を先に行うようにしてもよい。

【0086】以上が本発明による光記録媒体の製造方法の第2の実施例の概略である。なお上記の例では、同一の方向から再生用の光を照射することによって、信号の再生が可能な2つの記録層を備えた光記録媒体を例にとり説明したが、3つ以上の記録層を備えた光記録媒体の場合であっても、記録層が形成された3つ以上の基板を貼り合わせるによって、上記の実施例と同様にし

て製造することができる。

【0087】また後述するように、光記録媒体に光を照射し、その反射光によって信号の再生を行う場合には必要に応じて各記録層上には半透明反射膜を形成してもよい。半透明反射膜は、たとえば比較的反射率が高い色素材料等を塗布形成すればよい。なお各記録層自体の反射率が十分に高い場合や、透過光によって信号の再生を行う場合には、特に半透明反射膜を形成する必要はない。

【0088】ここで本実施例による光記録媒体の製造方法の第2工程および第4工程（信号マーク転写）において、高圧水銀ランプが発生する特定の波長の光の強度が、光記録媒体の記録層上で $500\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、記録層を構成するフォトクロミック色素材料の異性化反応に必要なエネルギーを $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$ とすると、光の照射時間は1回の転写工程につき0.4秒となる。また光源としてパルス点灯するエキシマレーザを使用する場合には、1パルス当たりの光エネルギー密度が $5\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 、パルス周波数が 500 Hz とすると1回の転写工程は0.08秒となる。さらに複数のパターンが形成されたマスクを用いて同時に複数の光記録媒体への転写を行うことにより、さらに生産能力を増すことも可能である。

【0089】また本実施例においては、光をマスク上のパターンの全面に均一に照射し、パターンを一括して記録層に転写形成するものとしたが、光をマスク上のパターンに部分的に照射しながら、パターンの全面にわたってスキャンすることによってパターン全体を記録層に転写してもよい。しかしながら所要時間を短縮するためには、パターン全体を一括して転写するのが望ましい。

【0090】また、本実施例の第2工程および第4工程（信号マーク転写）において、マスクは基板との間に十分な間隔を置いて保持され、マスクに形成されたパターンの像を記録層上に縮小して投影し、記録層にマスクに形成された情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを縮小して転写するものとしたが、縮小せずにパターンの等倍の像を記録層上に投影し、パターンと同じ大きさで転写するようにしてもよい。

【0091】さらにはマスクと基板とを密着させ、マスクに形成されたパターンの等倍の像を記録層上に投影し、マスクに形成されたパターンと同一の大きさの信号マークを転写するようにしてもよい。

【0092】さらにはマスクを微小な間隔を置いて基板に近接させ、マスクに形成されたパターンの略等倍の像を記録層上に投影し、マスクに形成されたパターンと略同一の大きさの信号マークを転写するようにしてもよい。

【0093】ただし、マスクのパターンを縮小して投影する場合には大面積を一度に露光することは困難であるが、高い解像度が得られるために、小型で大容量の光記

18

録媒体を製造するのに適しているのに対して、マスクのパターンを等倍で転写する場合には大面積を一度に露光することが可能であり、比較的大型の光記録媒体を製造したり、またマスクに複数のパターンを形成しておき、これらのパターンを同時に記録層に投影し、露光することによって一度に複数の光記録媒体への転写を行う場合などに適している。

【0094】またマスクと基板とを密着させず、間隔を置いて保持するようにした場合には、繰り返し使用によってもマスクが劣化することがなく、半永久的に使用可能であるという点で望ましい。

【0095】また本実施例においては高圧水銀ランプを光源として使用したが、これ以外にもKrFエキシマレーザ（波長248nm）やArFエキシマレーザ（波長193nm）を光源として使用してもよい。一般には光源の波長が短いほど転写の解像度は向上し、波長が365nmの光を使用すれば長さおよび幅が0.3μmの信号マークが、波長が248nmの光を使用すれば長さおよび幅が0.2μmの信号マークが転写により形成可能である。

【0096】なお本発明において第1～第7の各工程の順序は上記の実施例に限られるものではない。たとえば第7工程（切断）は第6工程（保護膜形成）の前、または第5工程（貼合わせ）の前に行うようにしてもよい。しかしながら、長尺の基板を搬送する過程で各工程における処理を連続的に行うことによって生産効率を高めるためには、切断の工程は後段である方が望ましい。特に連続的に記録層を塗布形成し、製造効率を高めるためには、切断の工程は第1工程（第1の記録層形成）、および第3工程（第2の記録層形成）よりも後とすることが望ましい。

【0097】このようにして製造された光ディスクは、従来と同様の再生装置を使用して基板側より光を照射し、記録層からの反射光を検出することによって再生される。ここで光ディスクの第1の記録層に形成されたフォトリソミック色素材料の反応部分、すなわち情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークの部分は特定の波長、たとえば680nm付近における吸収率が增大している。したがって第1の記録層に波長680nmの光を光スポットに収束して照射すれば、第1の記録層からの反射光量は、形成された信号マークによって変化する。これによって第1の記録層に記録された情報信号が再生され、またトラッキング制御が行われる。

【0098】同様に、第2の記録層に形成された信号マークも、光を基板側より第2の記録層に光スポットに収束して照射することによって再生される。ここで、第2の記録層が、第1の記録層と同じく、信号マークの部分で波長680nm付近における吸収率が増大する材

料を用いて構成されている場合には、波長680nmの光を照射すれば、第2の記録層からの反射光量は、形成された信号マークによって変化するので、これによって第2の記録層に記録された情報信号が再生される。

【0099】また第2の記録層が、第1の記録層とは異なり、信号マークの部分で波長630nm付近における吸収率が增大するような材料を用いて構成されている場合には、波長630nmの光を照射して情報信号を再生すればよい。このように各記録層の信号マークを、異なる波長における光学特性の変化によって形成し、各記録層に対応した波長の光を使用して再生するようにした場合には、ある記録層から再生される信号に、他の記録層からの信号が混入するクロストーク現象を防止する効果が高い。

【0100】また第1の記録層と第2の記録層の間隔が大きい方が、記録層間のクロストークは小さくなるが、また逆に間隔が大きすぎると、光学的な収差により両記録層において高品位（大きさ、形状）の再生用の光スポットを得るのが困難となる。したがって第1の基板の上に貼り合わされ、第2の記録層が形成された第2の基板の厚さは10～100μmとするのが望ましい。

【0101】またここで各記録層を構成するフォトリソミック材料は波長500～800nmの光を照射しても光学的な変化は生じないから、再生動作によって信号マークが消去されることはない。

【0102】また本実施例では記録層からの反射光によって信号再生を行うものとしたが、記録層を透過する光によって信号再生を行うようにすることも可能である。

【0103】また本実施例は再生専用の光記録媒体およびその製造方法を例にとって説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、情報信号の追記や書き換えが可能であり、同一の方向から光を照射することによって信号の記録および再生が可能で2つ以上の記録層を備えた光記録媒体についても適用できる。再生専用の光記録媒体においては、情報信号マークを含む信号マークが上記の製造方法によって予め形成されるが、情報信号の追記や書き換えが可能な光記録媒体においては、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークのうち必要なもののみが上記の製造方法によって予め形成されていればよく、情報信号は他の記録装置によって記録が可能である。

【0104】

【発明の効果】上記のように本発明によって、以下に列挙する顕著な効果が奏される。

【0105】〔1〕本発明による光記録媒体は、光の照射により光学特性が変化する材料からなり、前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、

予め形状変化をとみなわずに形成された複数の記録層と、前記各記録層の間に設けられた透明材料からなるスペーサ層とを積層して備え、前記複数の記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする。

【0106】また本発明による光記録媒体は、光の照射により光学特性が変化する材料から、なり前記光学特性を部分的に変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークが、予め形状変化をとみなわずに形成された記録層を表面に設けた複数の透明な基板が貼り合わされ、前記複数の基板の表面に設けられた各記録層に形成された前記信号マークを、同一の方向から光を照射することによって再生可能としたことを特徴とする。

【0107】また本発明による光記録媒体の製造方法は、透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける第1の工程、および前記記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をとみなわずに形成する第2の工程からなり、前記第1の工程および前記第2の工程を交互に繰り返すことにより複数の記録層を積層形成することを特徴とする。

【0108】また本発明による光記録媒体の製造方法は、複数の透明な基板上に光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層を設ける工程、前記複数の基板の各記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をとみなわずに形成する工程、および前記複数の基板を貼り合わせる工程からなることを特徴とする。

【0109】また本発明は上記の光記録媒体の製造方法において、前記信号マークのパターンが光学特性の変化によって形成されたマスクに光を照射し、前記パターンの像を前記記録層上に投影し、前記信号マークを前記記録層に転写形成することを特徴とする。

【0110】これにより本発明によれば、従来の光記録媒体の製造方法である射出成形法、および2P法に比較して、信号マーク転写の工程の所要時間が大幅に短縮される。したがって小規模な生産設備で大量生産が可能であり、製造コストを低減することができる。特に記録層を3つ以上とする場合であっても生産効率が高く、低コストで製造できる。

【0111】〔2〕また本発明は上記の光記録媒体の製造方法において、前記基板は長尺であって、前記基板を搬送する過程で前記基板上に前記記録層が塗布形成され、その後前記基板を所定の形状に切断することを特

徴とする。したがって真空成膜に比較して記録層形成が高速で可能であり、また少なくとも記録層の形成の工程を含む各工程において、連続的な処理を行うことができ、従来の光記録媒体の製造方法に比較して生産効率が高く、製造コストの低減が可能である。

【0112】〔3〕また本発明による光記録媒体は、光の照射により光学特性が変化する材料からなる記録層に光を照射し、部分的に前記光学特性を変化させることによって、情報信号マーク、トラッキング用ガイド、トラッキング用マーク、アドレス信号マーク、同期信号マーク等の信号マークを形状変化をとみなわずに形成することによって製造されるから、従来の光記録媒体の製造方法である射出成形法や2P法のような樹脂材料の流動性による転写能力の限界がなく、より小さい信号マークが形成可能であり、情報信号の記録密度を増大させることができる。特に信号マークの転写に、KrFエキシマレーザ（波長248nm）やArFエキシマレーザ（波長193nm）等の波長の短い光源を使用すれば、転写の解像度がより向上するので、情報信号の記録密度をさらに増大させることができる。

【0113】〔4〕また本発明による光記録媒体は、複数の記録層の間にはスペーシング層、または透明な基板が設けられる。ここで塗布形成によれば、スペーシング層は厚さを精密に制御し、一定かつ均一とすることが可能で、また押し出し成形によれば透明な基板の厚さも一定かつ均一とすることが容易である。

【0114】したがって、従来の光記録媒体におけるUV硬化層の厚さのばらつき、むらの発生のような問題点の発生はなく、再生用の光スポットの品位（大きさ、形状）が低下することもないから、記録密度を増大させることができる。また特に記録層を3つ以上形成することも容易であるから記録容量を増大することが可能である。

【0115】〔5〕また本発明による光記録媒体の製造方法において、またマスクと基板とを密着させず、間隔を置いて保持し信号マークの転写を行うようにした場合には、繰り返し使用によってもマスクが劣化することがなく、半永久的に使用可能である。

【0116】〔6〕また本発明による光記録媒体の各記録層の信号マークを、異なる波長における光学特性の変化によって形成し、各記録層に対応した波長の光を使用して再生するようにした場合には、ある記録層から再生される信号に、他の記録層からの信号が混入するクロス*

* トーク現象を防止する効果が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における光記録媒体の製造工程の説明図。

【図2】本発明の実施例1、および実施例2における信号マーク転写工程の説明図。

【図3】本発明による光記録媒体の製造に使用されるマスクの構造を示す図。

10 【図4】本発明の実施例1における光記録媒体の第1の記録層への信号マーク転写後の状態を示す図。

【図5】本発明の実施例1における保護膜形成後の光記録媒体の状態を示す図。

【図6】本発明の実施例2における光記録媒体の製造工程の説明図。

【図7】本発明の実施例2における光記録媒体の第1の記録層への信号マーク転写後の状態を示す図。

【図8】本発明の実施例2における保護膜形成後の光記録媒体の状態を示す図。

20 【図9】従来の光記録媒体の製造におけるスタンパー製造工程の説明図。

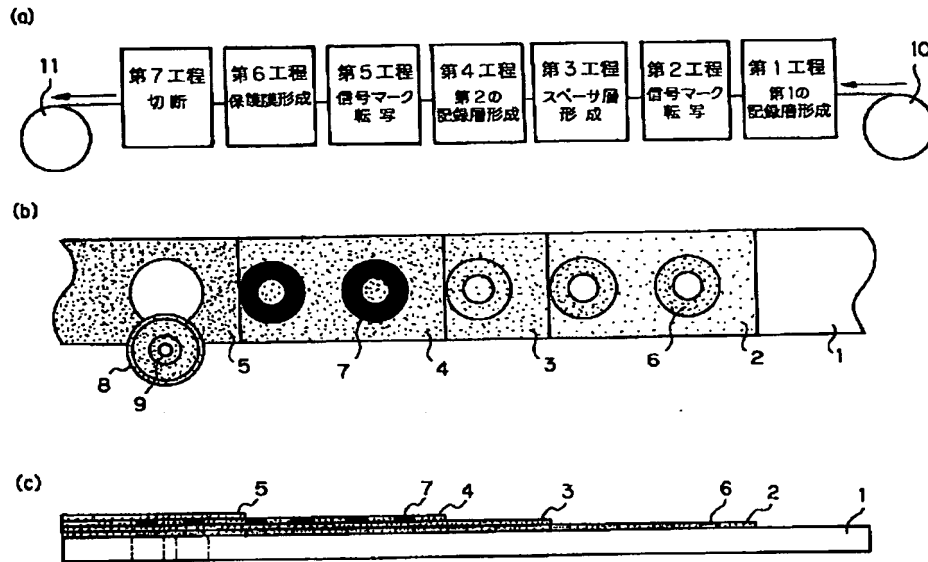
【図10】従来の光記録媒体の製造における光記録媒体の複製工程の説明図。

【図11】光記録媒体の再生装置の概略構成の説明図。

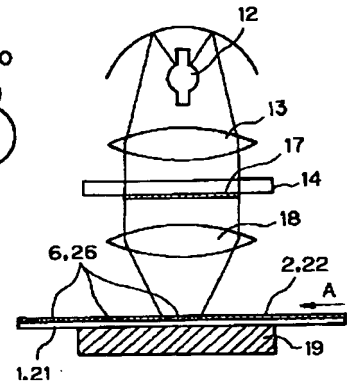
【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 22 第1の記録層
- 3 スペーシング層
- 4, 24 第2の記録層
- 5, 25 保護膜
- 30 6, 7, 26, 27 信号マークのパターン
- 8, 28 光ディスク
- 9, 29 装着部
- 10 送出シリンダー
- 12 高圧水銀ランプ
- 13 コンデンサレンズ
- 14 マスク
- 15 ガラス基板
- 16 金属膜
- 17 信号マークのパターン
- 40 18 縮小投影レンズ
- 19 ステージ
- 21 第1の基板
- 23 第2の基板

【図1】

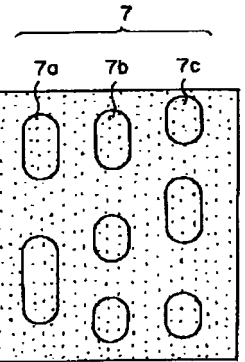


【図2】

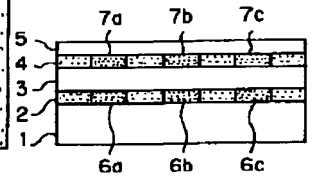


【図5】

(a) 上面図

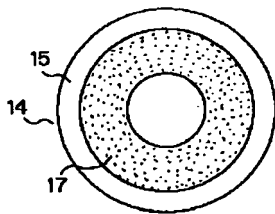


(b) 側断面図

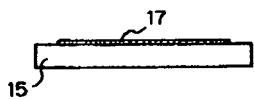


【図3】

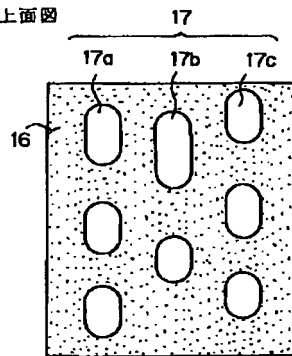
(a) 上面図



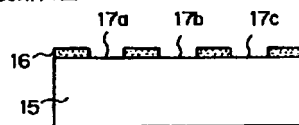
(b) 側断面図



(c) 上面図

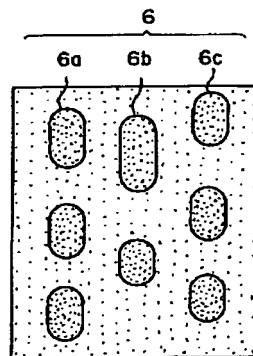


(d) 側断面図

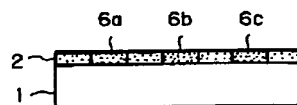


【図4】

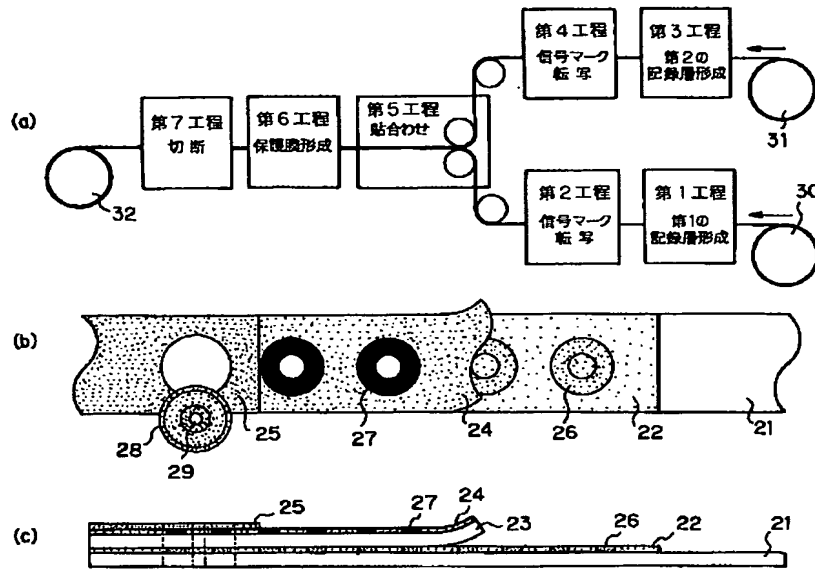
(a) 上面図



(b) 側断面図

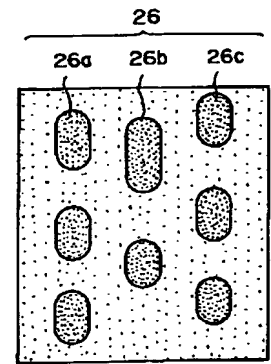


【図6】

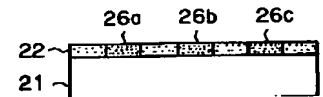


【図7】

(a) 上面図

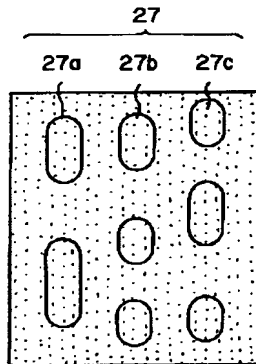


(b) 側断面図

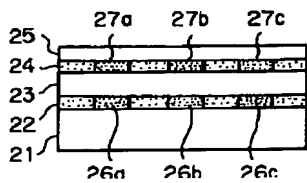


【図8】

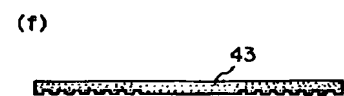
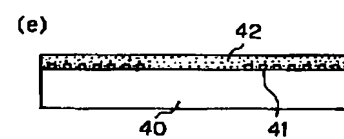
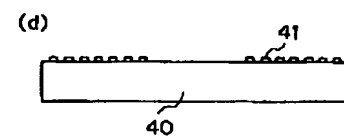
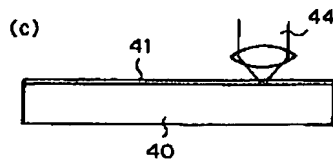
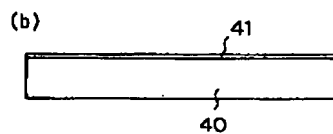
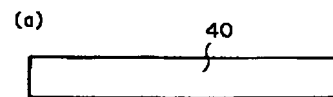
(a) 上面図



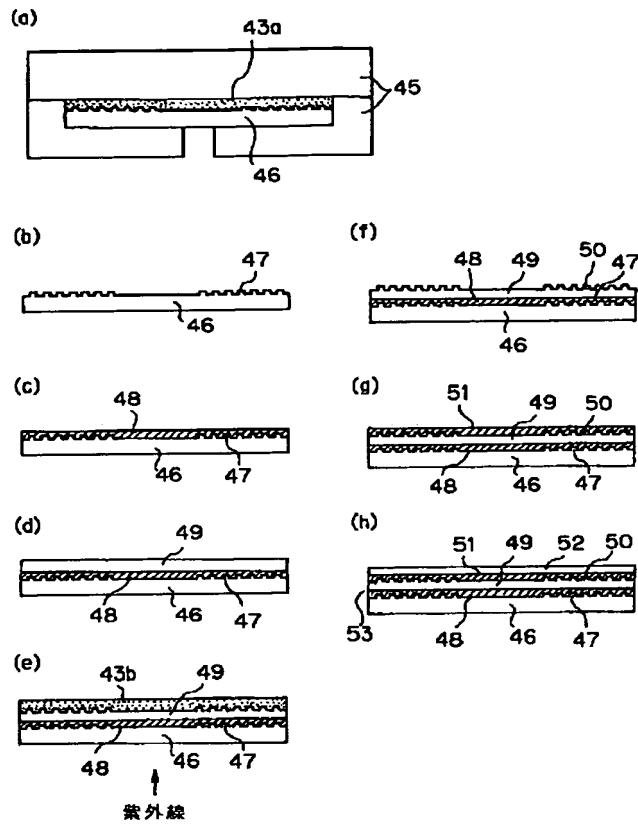
(b) 側断面図



【図9】



【図10】



【図11】

